



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2017

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa

Meier, Markus K ; Roloff, Frauke

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-189614>
Scientific Publication in Electronic Form
Published Version

Originally published at:

Meier, Markus K; Roloff, Frauke (2017). *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa. In: Swissbryophytes Working Group (Hrsg.), *www.swissbryophytes.ch: Moosflora der Schweiz*.

Didymodon tophaceus (Brid.) Lisa

Tuff-Doppelzahnmoos, Jumelline à feuilles décurrentes, Olive Beard-moss

Charakteristische Merkmale: *Didymodon tophaceus* ist anhand folgender Merkmale zu erkennen: (1) Blätter relativ kurz mit breiter, stumpfer Blattspitze (oder aufgesetztem Spitzchen). (2) Rippe der meisten Blätter vor der Spitze endend. (3) Ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig. (4) Brutkörper fehlen. (5) Peristom kurz und gerade.



© Michael Lüth

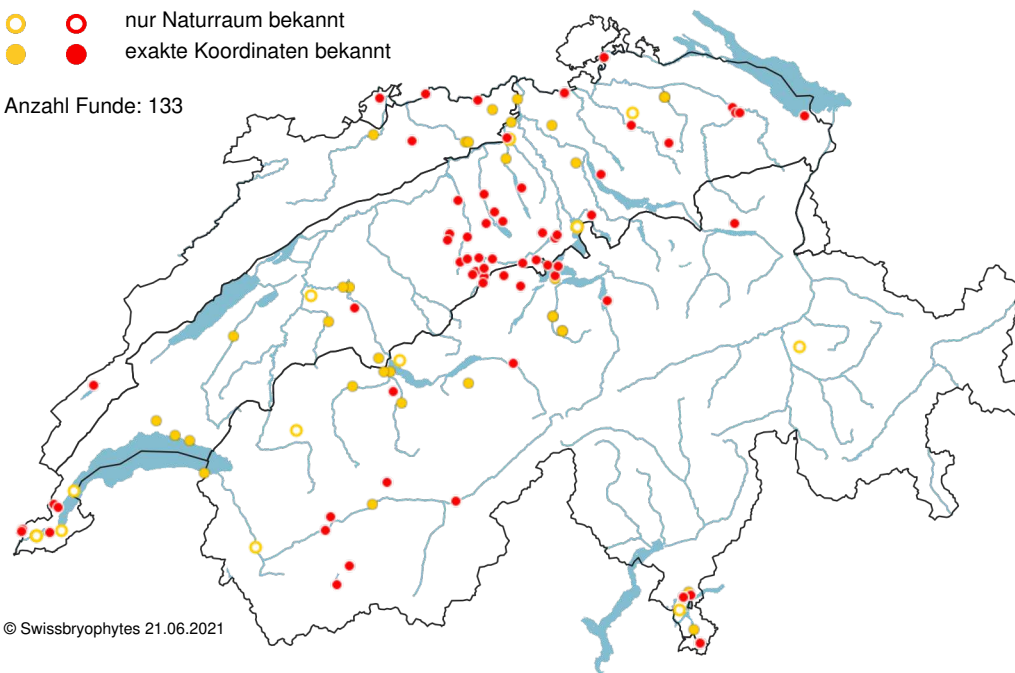
Rote Liste Status: Schnyder et al. 2004	NT - potenziell gefährdet
NHV-Status: BAFU 2019	nicht geschützt
Priorität: BAFU 2019	keine nationale Priorität bezüglich Arterhaltung und -förderung
Massnahmenbedarf: BAFU 2019	0 - momentan kein Massnahmenbedarf
Verantwortung der Schweiz: BAFU 2019	1 - gering
Smaragdart: Council of Europe	nein
Umwelt Ziel- und Leitart UZL: BAFU, BLW 2008	nein
Waldzielart: BAFU 2015	nein

Verbreitung

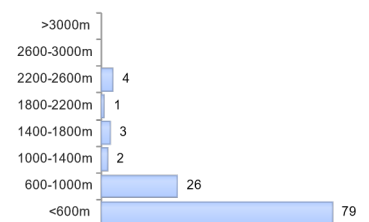
vor nach 1990

- ○ nur Naturraum bekannt
- ● exakte Koordinaten bekannt

Anzahl Funde: 133



© Swissbryophytes 21.06.2021



Höchste Fundstelle: 2390m
Tiefste Fundstelle: 260m
Aktuellster Fund: 15.12.2019

Verbreitung

Kantone: Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Genf, Graubünden, Luzern, Obwalden, St. Gallen, Tessin, Thurgau, Uri, Waadt, Wallis, Zug, Zürich

Naturräume: Jura, Mittelland, Alpen

Ökologie

Lebensraum: grossflächige und kleinste Tuffquellfluren (oft im Wald), Flussufer (hier an Felsen, Mauern, Blöcken, Einlässen), Wälder und Tobel (meist in Gewässernähe), Wasserfälle, auch in Flachmooren und Feuchtwiesen (an offenen Stellen), überrieselte Mauern, viel seltener an trockenen Mauern und Felsbändern; schattig oder sonnig.

Substrat: überwiegend auf meist nassem, überrieseltem Kalktuff, auch auf nassen oder wenigstens feuchten Kalkfelsen (besonders Nagelfuh, auch Mauern), daneben auch sandig-kiesigem, kalkreichem Boden; basisch; nass, seltener nur frisch bis feucht.

Informationsstand 07.2017



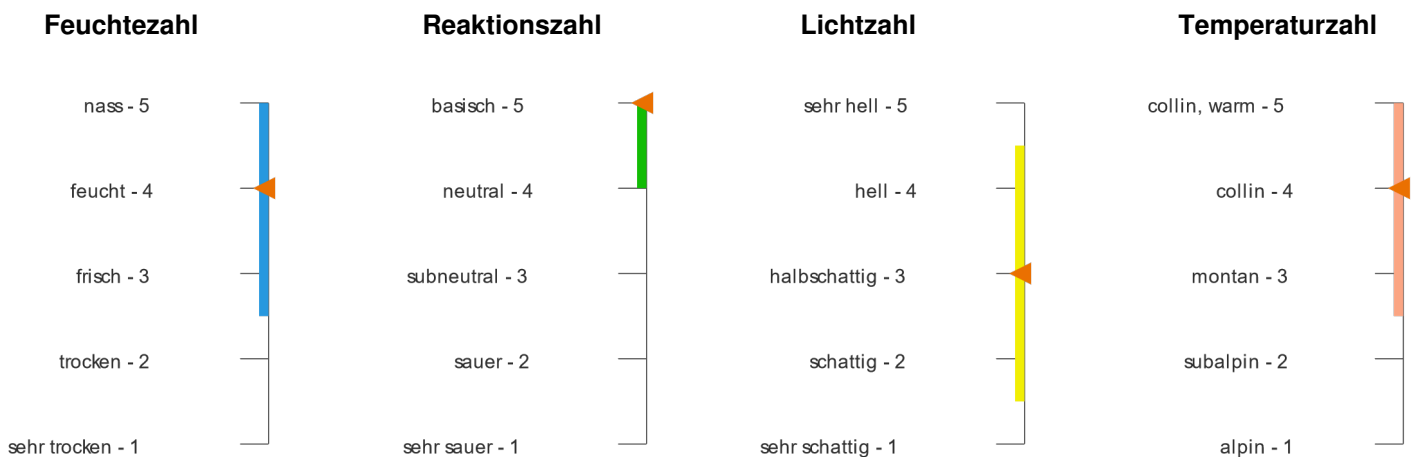
Schweiz, Savièse
© Heike Hofmann



Spanien, Katalonien
© Michael Lüth

Zeigerwerte

nach Urmi 2010, verändert - Erläuterungen siehe www.swissbryophytes.ch



Beschreibung

Pflanzen: niedere bis kräftige, 0.3-2.5 (-5) cm hohe, olivgrüne bis bräunliche Rasen. Ohne Brutkörper oder Rhizoidgemmen.

Blätter: 2-4-mal so lang wie breit, Blattspitze breit. Blattrand bis 2/3 oder 4/5 der Blattlänge umgebogen, einschichtig. Rippe an den meisten Blättern deutlich vor der Spitze endend, ventral in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig, dorsal \pm gleich breit wie die Laminazellen, isodiametrisch, im Querschnitt mit zwei Stereidenbändern, Deuter einschichtig. Laminazellen in der Blattmitte mit mehreren kleinen Papillen pro Zelle, seltener fast glatt, am Blattgrund rechteckig.

Gametangien und Sporophyten: diözisch. Kapseln nicht selten. Peristom gerade, bis 400 μ m hoch.

Informationsstand 07.2017

Anmerkungen

Didymodon tophaceus ist sehr variabel bezüglich Grösse, Blattform und Papillosität der Zellen. Verschiedene Varietäten (mit spitzeren oder ausgesprochen zungenförmigen Blättern verschiedener Längen, mit glatten statt papillösen Laminazellen, mit fast flachen Blatträndern) wurden beschrieben (siehe Literatur), werden aber heute meist nicht anerkannt.

Andererseits ist auf die nah verwandten Arten *Didymodon sicculus* M.J.Cano & al. (1993) und *D. erosus* J.A.Jiménez & J.Guerra (2004) zu achten. Beide wurden für Spanien beschrieben, kommen aber auch in verschiedenen Regionen Mitteleuropas vor.

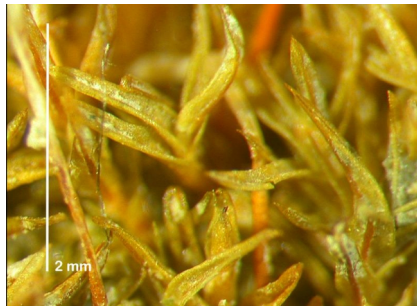
Informationsstand 07.2017

Bilder

Weitere Bilder von Merkmalen dieser Art auf www.swissbryophytes.ch



Habitus / feuchte Pflanze
© Michael Lüth



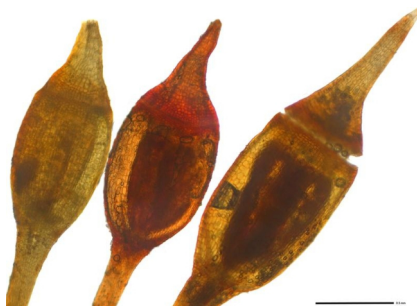
Habitus / feuchte Pflanze
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Habitus / trockene Pflanze
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Habitus / trockene Pflanze
© swissbryophytes / Frauke Roloff



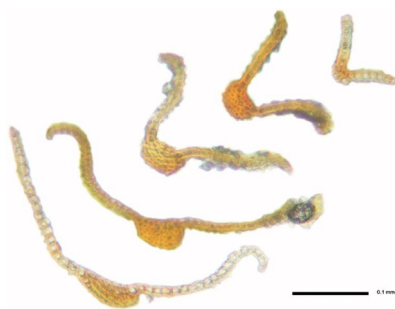
Kapsel / ganze Kapsel
© swissbryophytes / Frauke Roloff



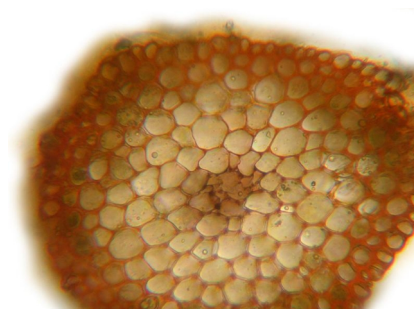
Kapsel / Äusseres Peristom
© swissbryophytes / Frauke Roloff



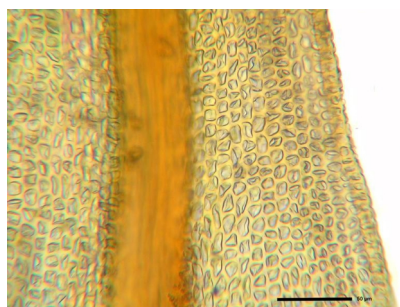
Blatt / ganzes Blatt
© Frauke Roloff



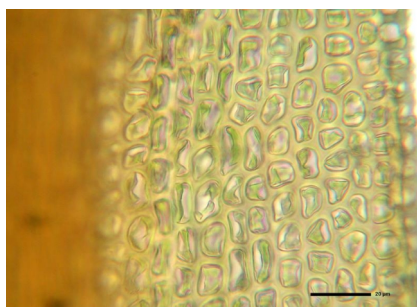
Blatt / Blattquerschnitt
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Stämmchen / Querschnitt
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Zellen / Blattmitte
© swissbryophytes / Frauke Roloff



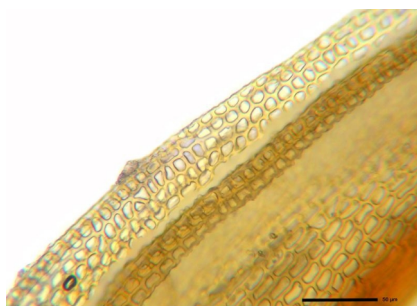
Zellen / Blattmitte
© swissbryophytes / Frauke Roloff



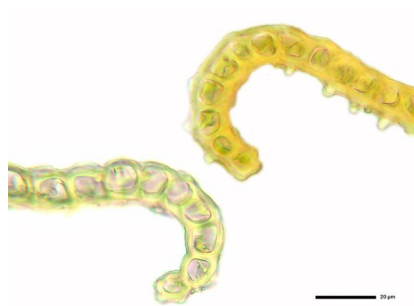
Zellen / Blattspitze
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Zellen / Blattspitze
© Frauke Roloff



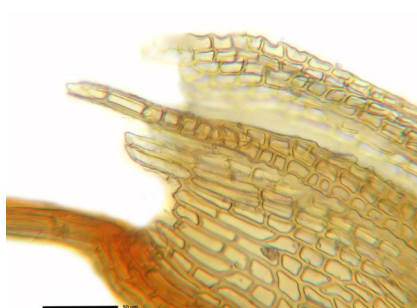
Zellen / Blattrand
© swissbryophytes / Frauke Roloff



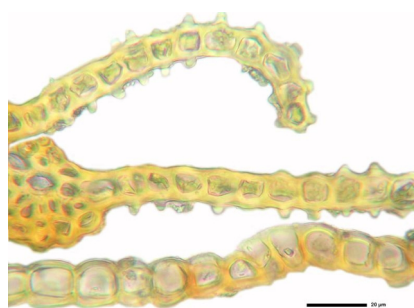
Zellen / Blattrand
© swissbryophytes / Frauke Roloff



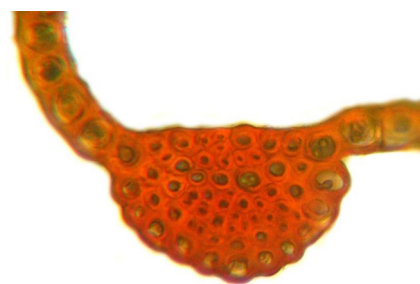
Zellen / Blattbasis
© Frauke Roloff



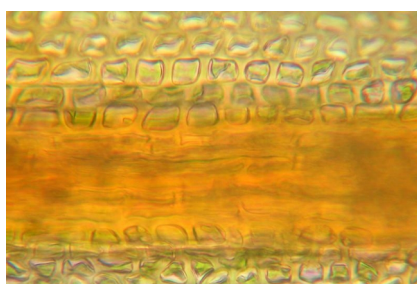
Zellen / Blattbasis
© swissbryophytes / Frauke Roloff



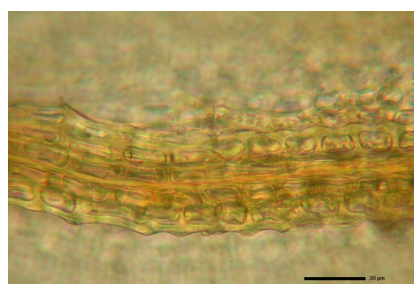
Zellen / Lamina Querschnitt
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Zellen / Rippe Querschnitt
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Zellen / Rippe Aufsicht ventral
© swissbryophytes / Frauke Roloff



Zellen / Rippe Aufsicht dorsal
© Frauke Roloff

Ähnliche Arten

Hydrogonium bolleanum

Kann an ähnlichen Standorten in Gewässern und Quellen vorkommen. Wasserformen von *Didymodon tophaceus* sind von *Hydrogonium bolleanum* nur schwer zu unterscheiden. Beide Arten sind variabel, was die Zellgrößen, Dicke der Zellwände, Papillosität und Umrollung der Blattränder betrifft - entsprechend widersprüchlich sind auch die Literaturangaben.

Blattachselständige Brutkörper keulen- oder spindelförmig, einzellreihig -> *Didymodon tophaceus*: blattachselständige Brutkörper nicht vorhanden.

Achselhaare mit einer hyalinen Basalzelle -> *Didymodon tophaceus*: Achselhaare mit 1-2 braunen Basalzellen.

Laminazellen gross, bei der Rippe 10-14 (-18) µm breit (Blattrand etwas kleiner), in 20-30 Längsreihen -> *Didymodon tophaceus*: Laminazellen etwas kleiner, 9-12 µm breit, in 10-15 unregelmässigen Längsreihen.

Blattbasis kurz oder nicht herablaufend -> *Didymodon tophaceus*: Blattbasis ± lang herablaufend.

Rasen bleichgrün, locker und weich -> *Didymodon tophaceus*: Rasen olivgrün bis braun, relativ steif.

Obere Laminazellen mit quadratischen bis kurz rechteckigem Lumen und wenig verdickten Wänden -> *Didymodon tophaceus*: Obere Laminazellen mit eher rundlichem Lumen und verdickten Wänden.

Blattrand flach, manchmal stellenweise umgebogen -> *Didymodon tophaceus*: Blattrand bis über die Blattmitte herauf umgebogen oder flach.

Gymnostomum aeruginosum

Steril sehr ähnlich in Habitus und Grösse, gleiche Habitate besiedelnd.

Blätter mindestens 3-mal so lang wie breit -> *Didymodon tophaceus*: Blätter ca. 2-mal so lang wie breit.

Blattrand flach -> *Didymodon tophaceus*: Blattrand zurückgerollt.

Rippe ventral mit kurzen, grünen, papillösen Aussenzellen bedeckt -> *Didymodon tophaceus*: Rippe ventral meist mit länglichen, glatten Zellen bedeckt (Querschnitt).

Peristom fehlt gänzlich -> *Didymodon tophaceus*: Peristom kurz, aufrecht, teilweise hinfällig und nur noch als Basalmembran erkennbar.

Hymenostylium recurvirostrum

Steril sehr ähnlich in Habitus, Grösse und Färbung, besiedelt gleiche Habitate und lagert ebenfalls Kalk in seinen Polstern ein.

Kapsel kurz zylindrisch, ohne Peristom -> *Didymodon tophaceus*: Kapsel verlängert zylindrisch, mit teilweise hinfälligem Peristom.

Deckel lang schief geschnäbelt, zur Sporenreife von der Kolumella emporgehoben und mit dieser verbunden bleibend -> *Didymodon tophaceus*: Deckel kegelig, zur Sporenreife abfallend.

Stämmchen vor allem an der Sprossspitze dreikantig, ohne Zentralstrang -> *Didymodon tophaceus*: Stämmchen rund, mit Zentralstrang.

Blätter schmaler, verlängert eilanzettlich, gekielt -> *Didymodon tophaceus*: Blätter breiter, verlängert eiförmig, konkav.

Blattrand im unteren Blatt schmal umgebogen, oft nur an einer Blattseite -> *Didymodon tophaceus*: Blattrand bis weit hinauf beidseitig zurückgebogen.

Rippe grünlich, ziemlich schmal, 30-40 (-80) µm breit -> *Didymodon tophaceus*: Rippe bräunlich, kräftiger, 45-100 µm breit.

Laminazellen unregelmässig und vielgestaltig, verlängert bis rhombisch, dreieckig oder rundlich-quadratisch -> *Didymodon tophaceus*: Laminazellen regelmässig rundlich-quadratisch.

Didymodon verbanus

Wächst oft an den gleichen Standorten. Von kleinen Pflanzen von *D. tophaceus* durch folgende Merkmale zu unterscheiden:

Blätter relativ spitz, lang, mehr als 4-mal so lang wie breit -> *D. tophaceus*: Blätter relativ stumpf, kurz, weniger als 4-mal so lang wie breit.

Rippe lang austretend -> *D. tophaceus*: Rippe der meisten Blättern vor der Spitze endend.

Zellen der Blattbasis scharf von den übrigen Laminazellen abgesetzt, hyalin -> *D. tophaceus*: Zellen der Blattbasis meist unscharf von den übrigen Laminazellen abgesetzt, gefärbt.

Ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte ± gleich breit wie die Laminazellen, isodiametrisch -> *D. tophaceus*: ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig.

Didymodon spadiceus

Manchmal an ähnlichen Standorten. Rippe ventral ebenfalls mit engen, verlängerten Aussenzellen.

Blattspitze gleichmässig verschmälert, immer spitz -> *D. tophaceus*: Blattspitze breit, meist relativ stumpf, selten spitz oder mit aufgesetztem Spitzchen.

Blätter 1.7-2.6 (-4) mm lang -> *D. tophaceus*: Blätter kürzer, 0.7-1.6 mm lang.

Blattbasis ohne aufgeblasene Zellen in den Blattecken -> *D. tophaceus*: Blattbasis oft mit einigen hyalinen, etwas aufgeblasenen Zellen in den Blattecken, die am Stämmchen ein wenig herablaufen.

Rippe an den meisten Blättern in der Spitze endend, an der Basis auffallend kräftig, (60-) 100-140 µm breit, rötlich-braun -> *D. tophaceus*: Rippe an den meisten Blättern mehrere Zellen vor der Spitze endend, an der Basis nur 45-100 µm breit, nicht rötlich-braun.

Peristom mit 500-550 µm langen Zähnen, manchmal auch kürzer -> *D. tophaceus*: Peristom mit 100-300 µm langen Zähnen.

Didymodon luridus

Pflanzen mit ähnlicher Blattform. Laminazellen ebenfalls manchmal papillös. Kann an denselben Standorten auftreten.

Ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte ± gleich breit wie die Laminazellen, isodiametrisch -> *D. tophaceus*: ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig (wenigstens an den längeren Blättern der Stämmchenspitze - an kürzeren Blättern oft nur kurz rechteckig).

Laminazellen dickwandig, klein, 8-10 µm, glatt oder schwach papillös -> *D. tophaceus*: Laminazellen dünnwandig, gross, 10-12 µm, papillös (selten glatt).

Pflanzen mit trocken kaum veränderten, dem Stämmchen angedrückten Blättern -> *D. tophaceus*: Pflanzen mit trocken meist deutlich verbogenen Blättern.

Blätter breit und kurz, 1.6-2.5-mal so lang wie breit -> *D. tophaceus*: Blätter schmaler, 2.3-3.3-mal so lang wie breit, mit abgerundeter Blattspitze.

Rippe meist bis in die Spitze geführt, seltener vor der Spitze endend oder kurz austretend, 40-70 (-90) µm breit -> *D. tophaceus*: Rippe an den meisten Blättern mehrere Zellen vor der Spitze endend, an der Basis 45-100 (-130) µm breit.

Didymodon erosus

Nah verwandte Art mit ähnlicher Blattform. An ähnlichen Stellen auf nassem Tuff, daneben auch in trockeneren Mauerritzen, auf kiesigen Waldstrassen etc. vorkommend.

In der Schweiz bisher nicht gefunden, jedoch in Frankreich, Deutschland und Österreich.

Rhizoidbürtige Brutkörper stets vorhanden, mehrzellig, braun, an langen, meist unterirdischen Rhizoiden -> *D. tophaceus*: rhizoidbürtige Brutkörper fehlen (ob sich ältere Literaturangaben wirklich auf *D. tophaceus* im engeren Sinne beziehen, ist zweifelhaft).

Blätter höchstens 1.5 mm lang, mit scharfer Spitze -> *D. tophaceus*: Blätter oft über 1.5 mm lang, mit stumpfer Spitze.

Blattrand oft flach, seltener bis zu 3/4 der Blattlänge umgebogen -> *D. tophaceus*: Blattrand meist bis 2/3 oder 4/5 der Blattlänge umgebogen.

Lamina einschichtig, manchmal mit zweischichtigen Stellen -> *D. tophaceus*: Lamina immer einschichtig.

Rippe in die Spitze geführt oder kurz austretend, im Querschnitt nur mit schwach ausgebildeten ventralen Stereiden, daher ± homogen -> *D. tophaceus*: Rippe einige Zellen vor der Spitze endend, im Querschnitt mit zwei ausgeprägten Stereidenbändern.

Stämmchen ohne Zentralstrang und mit kaum differenzierter Aussenrinde -> *D. tophaceus*: Stämmchen mit deutlich differenziertem Zentralstrang und Aussenrinde.

Ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte ± gleich breit wie die Laminazellen, isodiametrisch bis kurz rechteckig -> *D. tophaceus*: ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig (wenigstens an den längeren Blättern der Stämmchenspitze - an kürzeren Blättern oft nur kurz rechteckig).

Didymodon sicculus

Nah verwandte Art mit ähnlicher Blattform. Mediterrane Art, an trockenen Standorten,

in der Schweiz bisher nicht gefunden, jedoch auch in den Niederlanden - die Verbreitung ist wohl erst lückenhaft bekannt.

Ökologie: auf trockener Erde oder in Felsritzen -> *D. tophaceus*: an nassen bis feuchten Felsstandorten, Tuff, seltener auf feuchter Erde.

Rhizoidbürtige Brutkörper oft vorhanden, mehrzellig, braun, an langen, meist unterirdischen Rhizoiden -> *D. tophaceus*: rhizoidbürtige Brutkörper fehlen (ob sich ältere Literaturangaben wirklich auf *D. tophaceus* im engeren Sinne beziehen, ist zweifelhaft).

Blätter bis 1.5 mm lang -> *D. tophaceus*: Blätter oft über 1.5 mm lang.

Lamina einschichtig, manchmal mit zweischichtigen Stellen -> *D. tophaceus*: Lamina immer einschichtig.

Rippe in die Spitze geführt oder kurz austretend, im Querschnitt nur mit schwach ausgebildeten ventralen Stereiden, daher \pm homogen \rightarrow *D. tophaceus*: Rippe einige Zellen vor der Spitze endend, im Querschnitt mit zwei ausgeprägten Stereidenbändern.

Stämmchen ohne Zentralstrang und mit kaum differenzierter Aussenrinde \rightarrow *D. tophaceus*: Stämmchen mit deutlich differenziertem Zentralstrang und Aussenrinde.

Ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte \pm gleich breit wie die Laminazellen, isodiametrisch bis kurz rechteckig \rightarrow *D. tophaceus*: ventrale Rippenzellen in der oberen Blatthälfte enger als die Laminazellen, verlängert rechteckig (wenigstens an den längeren Blättern der Stämmchenspitze - an kürzeren Blättern oft nur kurz rechteckig).

Informationsstand 07.2017

Literatur

Literaturangaben zur Art

- Ahrens M.** 2000. Pottiaceae. - In: Nebel M., Philippi G. (Hrsg.), Die Moose Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart. 1: 230-370.
- Amann J.**, 1933. Flore des mousses de la Suisse Vol. III - Revision et additions. - Matériaux pour la Flore Cryptogamique Suisse 7, 2: I-XIII, 1-186.
- Amann J., Meylan Ch., Culmann P.**, 1918. Flore des Mousses de la Suisse. Deuxième partie: Bryogéographie de la Suisse. -Herbier Boissier, Genève. 414 S., XII pl.
- Atherton I., Bosanquet S., Lawley M.**, 2010. Mosses and Liverworts of Britain and Ireland - a field guide. - British Bryological Society. 848 S.
- Burck O.**, 1947. Die Laubmoose Mitteleuropas. - Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 477: 1-198, Taf. 1-9.
- Caspari S.**, 2004. Moosflora und Moosvegetation auf Gestein im Saar-Nahe-Bergland. - Dissertation, Universität des Saarlandes, Saarbrücken. 414 S., Abb. 240 S., Suppl. 167 S.
- Guerra J., Cano M.J., Ros R.M. (eds.)**, 2006. Flora Briofítica Ibérica, 3. - Universidad de Murcia, Sociedad Española de Briología, Murcia. 305 pp.
- Hallingbäck T., Lönnell N., Weibull H.**, 2008. Bladmossor: Kompaktmossor - kapmossor. Bryophyta: Anoetangium - Orthodontium, 2. - ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 1-504.
- Jiménez J.A., Ros R.M., Cano M.J., Guerra J.**, 2005. A revision of Didymodon section Fallaces (Musci, Pottiaceae) in Europe, North Africa, Macaronesia, and Southwest and Central Asia. - Annals of the Missouri Botanical Garden 92: 225-247.
- Kucera J.**, 2000. Illustrierter Bestimmungsschlüssel zu den mitteleuropäischen Arten der Gattung Didymodon. - Meylania 19: 2-49.
- Meinunger L., Schröder, W.**, 2007. Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands, 1-3. - Regensburgische Botanische Gesellschaft, Regensburg. 636+700+709 S.
- Moenkemeyer W.** 1927. Die Laubmoose Europas. - In: L. Rabenhorst, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl. Bd. 4, Ergänzungsband. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. 960 S.
- Nyholm E.**, 1987-1998. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1-4. - Nordic Bryological Society, Copenhagen and Lund. 405 pp.
- Smith A.J.E.**, 2004. The moss flora of Britain and Ireland, 2nd ed. - Cambridge University Press, Cambridge. 1012 pp.
- Werner O., Köckinger H., Jiménez J.A., Ros R.M.**, 2009. Molecular and morphological studies on the Didymodon tophaceus complex. - Plant Biosystems 143 (Suppl.): 136-145.
- Zander R.** 2007. Didymodon Hedwig. - In: Flora of North America Association, Bryophyte Flora of North America. Oxford University Press, New York. 27: 539-561.
- Zodda G.**, 1907. Le briofite del messinese. Contribuzione II. - Annali di botanica 6: 237-269.

Weitere Literaturangaben

- BAFU** 2019. Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. - Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1709. 99 S.
- BAFU** 2015. Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. - Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1503: 186 S.
- BAFU, BLW** 2008. Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen. - Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 0820: 221 S.
- Schnyder N., Bergamini A., Hofmann H., Müller N., Schubiger-Bossard C., Urmi E.** 2004. Rote Liste der gefährdeten Moose der Schweiz. - BUWAL-Reihe: Vollzug Umwelt, Bern. 99 S.
- Urmi E.** 2010. Bryophyta (Moose). - In: Landolt E., Flora indicativa, Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt, Bern. 283-310.

Dank

Dieses Artporträt ist ein Teil des Projekts "Moosflora der Schweiz". Für finanzielle Unterstützung dieses Projekts danken wir folgenden Institutionen, Stiftungen und Personen: Bundesamt für Umwelt BAFU, Frau Katharina König, Stiftung zur Förderung der Pflanzenkenntnis, Ernst Göhner Stiftung, Dr. Bertold Suhner-Stiftung, Herr Richard Dähler, Stiftung Binelli & Ehrensam, Akademie der Naturwissenschaften Schweiz scnat, Fondation Petersberg pro planta et natura. Ein besonderer Dank geht an Michael Lüth für die Genehmigung, seine ausgezeichneten Fotos von Moosen und ihren Lebensräumen für das Projekt "Moosflora der Schweiz" verwenden zu dürfen.

Bei der Erstellung von diesem Artporträt konnte auf Informationen zurückgegriffen werden, die im Laufe der letzten Jahrzehnte von vielen Personen zusammengetragen wurden. Allen voran danken wir den Kartierern, Institutionen und Projekten, die ihre Daten dem "Nationalen Inventar der Schweizer Moosflora NISM" zur Verfügung gestellt und damit unsere heutige Datengrundlage geschaffen haben.

Kontakt: Swissbryophytes, Institut für Systematische und Evolutionäre Botanik, Universität Zürich, Zollikerstrasse 107, CH - 8008 Zürich. www.swissbryophytes.ch, info@swissbryophytes.ch